

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup, metodologi penelitian dan sistematika penulisan laporan penelitian untuk menghasilkan serbuk tembaga dengan cara elektrolisis serbuk tembaga.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara industri pertambangan, khususnya tembaga, yang berskala dunia. Pada dunia internasional Indonesia merupakan salah satu bagian dari Industri tembaga yang ada. Badan Geologi Kementerian ESDM menunjukkan bahwa Indonesia memiliki sumberdaya tembaga sebesar 4.925 juta ton bijih dengan cadangan tembaga sebesar 4.161 juta ton bijih. Saat ini tembaga merupakan logam penting nomor tiga dalam jumlah pemakaian setelah besi-baja dan aluminium. Tembaga dimanfaatkan untuk kabel dan peralatan listrik, industri telekomunikasi dan elektronika, konstruksi dan transportasi, industri pembuatan motor listrik, generator, kendaraan bermotor, tabung coaxial, tabung microwave, sakelar, rectifier, transistor, dan lainnya. Indonesia harus mengembangkan industri tembaganya melalui industri tembaga berbahan baku tembaga primer (konsentrat tembaga) dan industri berbahan baku sekunder (*scrap*) (Suherman, 2014).

Bahan baku sekunder (*scrap*) bukan hanya dijual dalam kondisi masih baru, namun juga dapat dijual ekspor/impor dalam kondisi bekas sebagai limbah padat. Asal Tembaga bekas komponen AC atau kabel pun biasanya masih memiliki nilai yang menjadikannya layak untuk dijual ke pengepul barang-barang bekas atau besi tua. Namun, harga antara satu tembaga dengan tembaga lainnya dapat berbeda, sesuai dengan kualitas atau jenis tembaga itu sendiri. Rentang harga tembaga bekas mulai dari Rp100.000 s/d Rp125.000 per kg (Panca, 2020). Ada beberapa jenis tembaga bekas antara lain pipa merah, pipa hitam, TB enamel, TB *socket*, *birch copper*, dan *T-birch*.

Pembuatan serbuk tembaga elektrolit, seperti prinsip elektrokimia yang berlaku untuk elektrefining dari tembaga. Namun, kondisi proses dapat diubah

untuk menghasilkan deposit serbuk, bukan berbentuk plat seperti produk dalam elektrefining. Pembentukan endapan serbuk, dengan konsentrasi ion tembaga rendah dan kadar asam tinggi dalam elektrolit, serta dengan kepadatan arus katoda tinggi (Hurin et al., 2019). Serbuk tembaga dapat terbentuk melalui proses elektrolisis dalam larutan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ yang dialiri arus listrik melewati rangkaian rectifier pada kutub positif dan kutub negatif yang terhubung dengan batang penjepit anoda dan katoda, sehingga ada pertukaran ion dan evolusi gas hidrogen yang terbentuk. Serbuk tembaga akan menempel dari larutan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ke katoda karena hadirnya gas hidrogen pada reaksi elektrolisis (Mubarok et al., 2017).

Serbuk tembaga merupakan salah satu produk hilir dari logam tembaga yang dibutuhkan pada berbagai aplikasi. Serbuk tembaga digunakan sebagai bahan utama maupun paduan untuk pembuatan komponen elektronik dan listrik karena memiliki sifat konduktivitas listrik yang sangat baik. Selain itu, serbuk tembaga juga digunakan untuk bahan antiseptik & anti fouling karena sifat anti bakteri dan anti mikrobial yang dimilikinya. Tembaga memiliki sifat biocides sehingga serbuk tembaga dapat dijadikan sebagai bahan cat anti-fouling yang banyak digunakan untuk pelapisan permukaan luar lambung kapal laut. Serbuk tembaga dan tembaga oksida juga digunakan sebagai bahan campuran pupuk, industri kimia dan aplikasi spesifik lainnya (Mubarok et al., 2017). Dilansir melalui situs Alibaba.com diketahui bahwa harga serbuk tembaga mencapai kisaran US\$350,00 - US\$450,00/kilogram. Pada tahun 2021, harga tembaga murni dalam wujud solid mencapai harga Rp700.000/kilogram (Panca, 2020). Hal ini dapat dijadikan pertimbangan untuk mengembangkan produksi serbuk tembaga agar meningkatkan nilai tambah, daya jual, serta untuk aplikasi pada beberapa industri.

Salah satu pemanfaatan scrap tembaga tembaga (tembaga bekas) jenis pipa merah yang telah dipipihkan dari limbah padat *air conditioner* yaitu untuk dijadikan sebagai material anoda pada proses elektrolisis serbuk tembaga penelitian studi tugas akhir. Serbuk tembaga yang dihasilkan memiliki kriteria yaitu morfologi serbuk berbentuk dendritik dan memiliki ukuran serbuk maksimal 74 μm . Variasi rapat arus dan konsentrasi ion tembaga dalam larutan digunakan untuk mengetahui pengaruh terhadap efisiensi arus yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian kali ini, terdapat rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana mekanisme sintesis serbuk tembaga dengan metode elektrolisis yang menggunakan scrap tembaga sebagai anoda?
2. Bagaimana pengaruh rapat arus dan konsentrasi ion tembaga terhadap efisiensi arus yang dihasilkan?
3. Bagaimana karakteristik serbuk tembaga pada efisiensi arus terendah dan tertinggi?
4. Bagaimana kondisi operasional elektrolisis agar dihasilkan serbuk tembaga dengan ukuran mencapai maksimal 74um?
5. Bagaimanakah perubahan senyawa serbuk tembaga jika dikeringkan pada atmosfer udara dengan suhu pengeringan yang berbeda?

1.3 Tujuan Penelitian

Didalam sebuah penelitian ini, adapun tujuan penelitian yang akan dicapai antara lain :

1. Menghasilkan serbuk tembaga dengan metode elektrolisis dan menggunakan scrap tembaga pipa merah sebagai material anoda.
2. Mengetahui pengaruh rapat arus dan konsentrasi ion tembaga terhadap efisiensi arus.
3. Mengetahui karakteristik serbuk tembaga pada efisiensi arus terendah dan tertinggi.
4. Menetapkan kondisi operasional elektrolisis agar dihasilkan serbuk tembaga berukuran maksimal 74um.
5. Mengetahui perubahan senyawa serbuk tembaga jika dikeringkan pada atmosfer udara dengan suhu pengeringan yang berbeda.

1.4 Ruang Lingkup

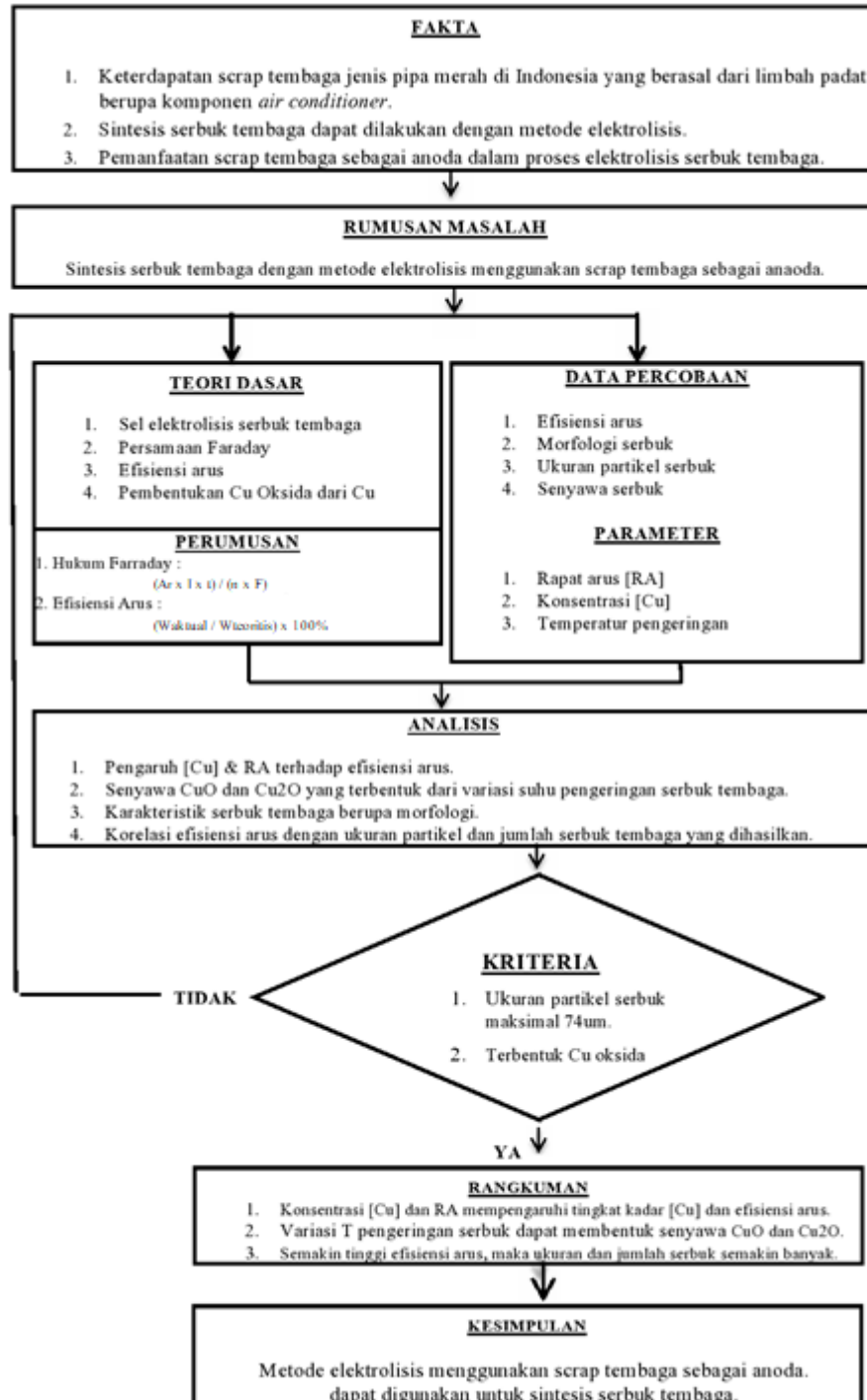
Adapun ruang lingkup pada penelitian elektrolisis serbuk tembaga ini, dibatasi oleh antara lain :

1. Material anoda yang digunakan adalah scrap tembaga jenis pipa merah yang telah dipipihkan.

2. Material katoda yang digunakan adalah plat *stainless steel 316L*.
3. Parameter operasional yang diteliti adalah rapat arus dan konsentrasi Cu.
4. Rapat arus yang digunakan pada penelitian ini yaitu 0.05; 0.125; 0.2 & 0.275 A/cm².
5. Konsentrasi Cu (ion tembaga dalam larutan) yaitu 0.02; 0.11; 0.2; 0.29 (M)..
6. Suhu operasional dilakukan pada suhu ruangan.
7. Suhu pengeringan serbuk tembaga dilakukan pada variasi 100°C, 350°C dan pada atmosfer udara

1.5 Metodologi Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian & ruang lingkup yang sudah dipaparkan diatas, maka metode penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 1. 1 Skema Metodologi Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini, disajikan ada beberapa sistematika penulisan yang terdiri dari 5 bab antara lain :

1. Bab I Pendahuluan, pada bab ini melatarbelakangi mengapa topik penelitian tugas akhir ini dipilih lalu perumusan masalah dibuat sebagaimana mestinya dan terdapat ruang lingkup yang menjadi batasan dari penelitian, tujuan penelitian yang akan dicapai, lalu metodologi penelitian sebagai gambaran pada penelitian.
2. Bab II Tinjauan Pustaka, pada bab ini berisi tinjauan pustaka terhadap studi literatur dan juga acuan dasar penelitian seperti proses elektrolisis serbuk tembaga, perhitungan efisiensi arus dengan rumus *faraday*, parameter rapat arus dan konsentrasi larutan terhadap efisiensi arus.
3. Bab III Prosedur dan Hasil Percobaan, pada bab ini adapun prosedur yang dilakukan berupa tahapan proses yang mencakup alat, bahan, kondisi operasional. Serta hasil meliputi output dari keseluruhan percobaan yang telah dilakukan.
4. Bab IV Pembahasan, pada bab ini dibahas hasil-hasil dari percobaan penelitian terkait topik tugas akhir & analisisnya.
5. Bab V Kesimpulan & Saran, pada bab ini terdapat kesimpulan yang menjawab dari tujuan penelitian dan juga saran-saran yang dapat dikembangkan dengan parameter atau aspek lain.